

# 科学发展 成就辉煌

## 求索未知无穷尽 神舟蛟龙梦更长

# 观天探海惠人类

本报记者 余惠敏 刘松梅



蛟龙号成功突破7000米深度,标志着我国具备了载人到达99.8%以上海洋深处进行作业的能力,对开发深海资源具有重要意义。

最新统计数字表明,海洋油气总储量的44%蕴藏在大于2000米的深水区。有些资源只有深海才富有,如分布在水深4000米至6000米海底,富含铜、镍、钴、锰等金属的多金属结核,具有商业开发潜力的就达700亿吨。



蛟龙号成功下潜至7000米深度,创造了我国载人深潜的历史纪录。下潜深度的突破也是深潜技术的突破,表明我国成功站在了世界载人深潜的第一梯队。那么,蛟龙号在下潜深度上的突破,在深潜技术上的突破,将对哪些产业的发展带来影响呢?

核资源勘探合同区。2011年,我国在国际海底区域获得了1万平方公里具有专属勘探权的多金属硫化物资源矿区,并在未来开发该资源时享有优先开采权。除了要进行资源、环境调查与评价,我们也要为未来的商业开采做好采矿、加工技术装备及运输系统的前期研发与试验,开展市场及商业前景预测等工作。金建才说。

中国社科院世界经济与政治研究所研究员徐小杰也对目前深海的勘探开发前景非常看好。他表示,近年来,我国一半的油气储量增长来自于海上,油气产量占整个海上油气产量的比例也是不断地增长,预计到2020年,这一比例应该能提高到30%以上。这是一个非常重要的技术区,在水深超过500米的大陆坡区,已发现50多亿吨油当量的油气资源。有些资源只有深海才富有,比如分布在水深4000米至6000米海底,富含铜、镍、钴、锰等金属的多金属结核,具有商业开发潜力的就达700亿吨;还有在海底山表面的富钴结壳、分布在大洋中脊和断裂活动带的海底热液硫化物。

## 大洋油气矿产 开发成热点

蛟龙号成功突破7000米深度,标志着我国具备了载人到达全球99.8%以上海洋深处进行作业的能力,对于我国开发利用深海的资源有着重要的意义。蛟龙号总设计师徐小杰告诉记者。

深海蕴藏着丰富的油气资源、矿产资源、生物及其基因资源。国际能源机构最新统计数字表明,海洋油气总储量的44%蕴藏在大于2000米的深水区,在水深超过500米的大陆坡区,已发现50多亿吨油当量的油气资源。

深海开采是一个多环节串联的系统工程,在数千米水深、承受海流和风流流影响及海水腐蚀的环境下作业,作业条件恶劣,开采难度很大,这就对开发技术提出了很高的要求和需要较长的周期。据国外的经验,深海开采技术研究开发周期需要15年至20年的时间,才能到达深海预开采中间试验的目标。尽管研制和开发深海矿产资源技术困难重重,但海底矿产资源具有长远战略意义,世界各国仍很重视这项技术及其配套技术系统地研制和开发。国际上,深海采矿技术从1972年开始研制,经过30年的开发研究,技术日趋成熟。迄今美国、日本、加拿大、德国、法国等已提出了多种开采方案,诸如液压提升式、气压力提升式、链斗提升式、深潜器开采等等。

## 深海装备产业 潜力大

蛟龙号下潜深度不断增加,深海装备产业潜力大

蛟龙号下潜深度不断增加,深海装备产业潜力大



上图 蛟龙号在7000米级海试第五次下潜试验中,在海底发现有丰富的生物多样性存在。图为蛟龙号在海底拍摄物种照片。  
左图 这是蛟龙号在海底取回的海水和沉积物样品。

新华社发

神舟九号与天宫一号的浪漫约会,让中国的航天事业再一次成为老百姓关注的焦点。在为之自豪的同时,很多人不禁要问,高高在上的航天事业与普通民众的距离是否过于遥远?航天工程能为老百姓的生活带来显而易见的益处吗?

## 应用

### 无处不在

航天科技早已应用于生活的方方面面,这是航天要达到的很多目标中的一个,航天造福于人类,是人类服务。中国宇航学会副理事长兼秘书长杨俊华说,比如医疗CT机,就是在深空探测,在人类征服太空的过程中提出来的。中国近年来开发使用的1100多种新材料中,80%是在航天技术的牵引下完成的。

航天技术已用于我们的食品、服装和通讯。尿不湿、方便蔬菜包、脱水果干、运动鞋和卫星电视、卫星导航,这些老百姓经常使用的东西,就是液化气分离、食品脱水、卫星通讯等高端的航天科技成果应用到生活中的产品。

航天技术已用于防灾、减灾等人工影响天气的手段,以及气象探测市场。2008年北京奥运会开幕式,由中国航天科技集团公司第四研究院提供的、运用航天固体动力技术生产的火箭弹成功将暴雨拦截城外。2011年,我国长江中下游地区发生60年不遇的大旱,为了缓解旱情,国家实施了大规模的人工降雨作业,航天四院提供的增雨防雹火箭再次发威,立下汗马功劳。

航天技术已用于制造各种服务于日常生活的仪器设备。办公室、宾馆和家庭厨房的烟雾报警器,原是为检测太空站里的烟雾和有毒气体而研制;医院里的ICU(重症监护室)源自阿波罗载人登月成就,由航天员训练时监测各项生命体征的实验室演变而成;育婴箱、心脏起搏器、太阳能热水器等,都是太空活动带来的成果。

航天技术的突破,不仅使我们造出了以往所没有的民用产品,还因其对品质要求的苛刻性,让已有的民用产品更加精益求精。

例如,乘坐神舟九号飞船的不仅有3位航天员,还搭载了用于保存医学试剂的航天冰箱,提供这种冰箱的海尔集团,使中

国成为继美、俄之后第三个独立掌握航天冰箱技术的国家。

与大家日常使用的冰箱比,航天冰箱在失重环境下运行,制冷、电控及结构3大方面有较大区别。海尔航天冰箱研发团队带头人刘承尧透露,由海尔研制的航天冰箱高效换热,比设计要求节能25%,冰箱具备蓄能功能,在断电情况下也可以恒温10小时以上,在85摄氏度高温和85%的湿度条件下,电控依然可靠,利用物联网技术,神九地面控制中心能监控冰箱的温度、电压,也可以远程开关冰箱,从技术和成本两方面考虑,航天冰箱技术短期内不会全部用于民用冰箱,因为成本太高。不过,远程控制、电控保护、物联网技术、蓄能功能及高效隔热材料,均已用于海尔的冰箱产品中。

## 产业

### 蓬勃发展

航天产业的成果不仅已广泛进入我们的生活,它对经济的影响也十分巨大。在所有行业中,航天产业的产业链最长。从能源、钢铁、新材料、电子及通信等行业,再到航天服装涉及的纺织、服装加工,航天食品涉及的农产品、食品加工等,航天产业几乎涵盖了生活中的各个领域。

神舟九号返回时,航天员把天宫一号上搭载的、经过太空育种的秧秧、普陀鹅耳碗、望天树、大树杜鹃等4种濒危植物种子带回地面,因此太空育种再次受到人们的关注。

国家航天工业总公司于2011年1月在山东省济宁市建立了中国金乡大蒜航天育种实验基地,发展以金乡大蒜为主导产业的特色农业。大蒜属于无性繁殖作物,利用常规的选育方法很难培育出新的品种,而采用航天诱变技术,将很好地改变这一现状。中国航天科技集团公司航天育种研究中心副主任、研究员狄天钧说,金乡的优良品种已经在神舟八号飞船上进行了搭载,可以培育出拥有自主知识产权

的新品种。从1987年首次利用返回式卫星成功进行水稻和青椒等农作物种子的搭载实验算起,截至2011年,我国已拥有经过航天搭载的农作物供给9大类393个品系,异变育种品种8000多个。初步建成航天育种资源库,选育成功并通过国家或省级鉴定的新品种达到70多个,航天育种推广种植基地100多个,推广种植面积累计将近2000万亩。

说起航天产业,不能不提起我国航天的两大巨头——航天科技集团和航天科工集团。两大航天集团的发展近年来十分抢眼。

2011年航天科技集团实现营业收入超过1000亿元,资产总额首次突破2000亿元。中国航天科技集团公司副总经理袁洁说,集团公司通过大力发展卫星应用、信息技术、新材料与新能源、航天特种技术应用、特种车辆及零部件、空间生物等重点领域,正将航天技术服务广泛地运用到经济建设和人民生活之中。

航天科工集团的民用业务也增长迅速,2011年航天科工集团收入和净利润增速均达到了20%以上,民用业务收入占集团总收入的70%以上。

虽然航天工业目前由国有企业主导,但很多高科技民营企业也参与其中。随着一些民营高科技企业的发展壮大,以及航天技术民用,航天工业正出现民企与国企共同发展的格局,一批涉足其中的民企得以受益。

航天技术产品和服务的高附加值,对传统产业的改造以及对其他产业的渗透性与交叉融合性等,可直接带来巨大的经济效益。国内外的多家研究机构采用不同模型与方法计算航天产业经济与社会效益,得出结论认为,政府在航天领域的投入产出比为1.7至1.14之间。这意味着每投入航天领域1美元,未来得到的回报就为7美元至14美元。

当前,全球航天产业增长速度为10%左右,高于GDP增速1倍以上。我国航天产业近5年的增长速度为25%,也远高于同期GDP的增长。中国航天科技集团公司系统科学与工程院院长王贻声介绍,目前我国已有2000多项航天技术成果移植到国民经济各个部门,民用航天产值已占据航天总产值的一半,投入产出比高达1.10。

目前,我国航天产业已形成了以基地为中心、辐射周边的发展模式。根据中国航天科技工业新体系建设规划,形成了北京、上海、陕西、四川、天津、内蒙古、香港(深圳)、海南8大航天产业基地,其中尚在建设的基地为北京、四川、天津、海南。建成后,将提供数万人的就业机会,创造的产值也将达上千亿元。

## 探索

### 永不停止

航天已经为生活带来很多便利,航天正在为经济带来更强劲动力,但我们关注现实的同时,也不能忘记远眺未来,因为航天毕竟是一个探索未知的事业。

太空实验会制造出更加有效的药物。研究蛋白质分子结构是国际医学界的热点。近些年比较热门的应用是生物制药领域,因为很多病毒的外壳都是蛋白质。在地球上,蛋白质溶液和晶体受重力诱导的浮力对流的影响,晶体发育状况不理想,在太空失重状态下,晶体在蛋白质溶液中

长大时不会下沉,它内部的分子排列更整齐有序。中科院生物物理研究所研究员仓怀兴告诉记者,他负责的空间生物大分子组科学与应用项目,是神八搭载的17项生命科学实验中的一项,在神八带着晶体返回后,项目组目前正对其两种蛋白质晶体进行更深入的研究。

我们正用仪器来解析晶体中的分子结构,已经到纳米量级。对鸡蛋清溶解酶分子的分析,可用于研制治疗口腔疾病和体表细菌感染的有效药物。对痢疾杆菌四磷酸二腺苷分子结构的解析,有助于研制出治疗痢疾的新药。仓怀兴说,但些还不是最重要的,最重要的是蛋白质当中蕴藏着生命密码,利用蛋白质上天的机会系统解读这些生命密码,会大大缩短目前平均10年左右的新药研发周期。

太空实验也会为人类更远的征程奠定基础。

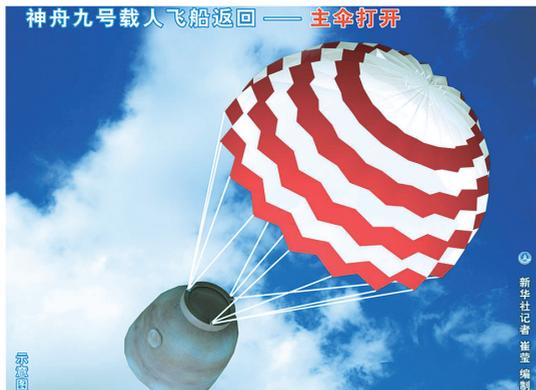
我们目前正在做高等植物在空间的代谢生物学研究。我们曾用神八搭载水稻种子,令其在太空中萌发,生长成水稻幼苗。目前正在做深入的研究,研究空间飞行对水稻幼苗蛋白质组学的影响,特别是与光合作用相关的代谢过程以及与环境能量传递相关的蛋白的影响,分析空间环境下植物光合系统的变化规律。这个实验的最终结果还没出来。中科院植物所研究员温晓刚说。

这类实验的最终目的是为建立太空的受控生命保障系统服务,因为植物是食物和氧气的供应者。当食物产生、氧气供给、二氧化碳去除和废物再循环都变成现实,宇航员们长期居住太空将不再是梦想。温晓刚说,未来有可能出现生长各种适宜植物的太空农业基地,为人类向宇宙深处的远征奠定基础。当然,这将是比较遥远的事情。

太空实验也可能带来革命性的技术突破。

中科院物理研究所的复合胶体晶体实验正在天宫一号上进行,通过地面实验室与空间飞行器间的数据交互,研究员们可以遥控实验过程、解读实验结果。由于复合胶体晶体由两种不同粒径的颗粒组成,大小不同的颗粒受重力影响不同,在地面上人们很难观察到它们固有的结晶规律,而空间飞行器提供的微重力环境可解决这个瓶颈。

目前,这项空间试验已经取得了一些很有价值的结果,但还需要进行更仔细的分析,才能将结果对外公布。中科院物理研究所研究员潘明祥说,对胶体复合晶体这类光子晶体的研究,有可能带来光子计算机、高能激光器等产品,也可能带来现代通讯技术的革命性突破。



新华社记者 崔亚曼 编制



神八搭载的水稻种子在太空中萌发幼苗。(资料照片)



神舟三号太空鸡蛋孵化成鸡。(资料照片)



本版编辑 殷立春 韩 霁 董碧娟 制图 余惠敏